

# **Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)**

International application number: PCT/JP05/002602

International filing date: 18 February 2005 (18.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP

Number: 2004-062480

Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP2005/002602

18.02.2005

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日      2004年  3月  5日  
Date of Application:

出願番号      特願2004-062480  
Application Number:

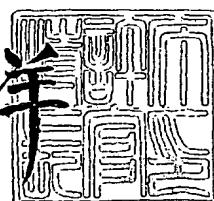
[ST. 10/C]:      [JP2004-062480]

出願人      出光興産株式会社  
Applicant(s):

2005年  3月 31日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川洋



出証番号 出証特2005-3028881

【書類名】 特許願  
【整理番号】 IDM-0027  
【提出日】 平成16年 3月 5日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02F 1/1343  
【発明者】  
【住所又は居所】 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社 中央研究所内  
【氏名】 井上 一吉  
【発明者】  
【住所又は居所】 千葉県袖ヶ浦市上泉1280番地 出光興産株式会社 中央研究所内  
【氏名】 松原 雅人  
【特許出願人】  
【識別番号】 000183646  
【氏名又は名称】 出光興産株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100109014  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 伊藤 充  
【電話番号】 03-5366-2677  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 067081  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1

### 【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

透明基板と、  
前記透明基板上に設けられ、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む透明導電層と、  
前記透明基板上に設けられ、且つ前記透明導電層と電気的に接続する金属反射層と、  
を具備してなることを特徴とする半透過・半反射電極基板。

### 【請求項2】

【請求項1】 酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む前記透明導電層中の酸化インジウムの組成比率である[I n] / [全メタル] の値が、0.8 から 0.99 であることを特徴とする請求項1に記載の半透過・半反射電極基板。

### 【請求項 3】

前記金属反射層が、AlまたはAgを主成分として含む層を有することを特徴とする請求項1または2に記載の半透過・半反射電極基板。

【請求項4】

【請求項 1】 前記ランタノイド系金属酸化物が、酸化ランタン、酸化セリウム、酸化サマリウム、酸化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化エルビウム、及び酸化ホルミウムであることと特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の半透過・半反射電極基板。

### 【請求項 5】

【請求項】  
透明基板と、  
前記透明基板上に設けられ、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む透明導電層と、  
前記透明基板上に設けられたTFT素子と、  
前記透明基板上に設けられ、且つ前記透明導電層と、前記TFT素子と、を電気的に接続する金属層と、  
を含み、且つ前記金属層の反射率が80%以上であることを特徴とする半透過・半反射電極基板。

【請求項 6】

酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む前記透明導電層中の酸化インジウムの組成比率である[I<sub>n</sub>] / [全メタル] の値が、0.8 から 0.99 であることを特徴とする請求項 5 に記載の半透過・半反射電極基板。

【請求項 7】

前記反射率が 80 % 以上である金属層が、A1 または A2 を主成分として含む層を有することを特徴とする請求項 5 または 6 に記載の半透過・半反射電極基板。

## 【請求項 8】

前記ランタノイド系金属酸化物が、酸化ランタン、酸化セリウム、酸化サマリウム、酸化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化エルビウム、及び酸化ホルミウムであることとを特徴とする請求項5～7のいずれか1項に記載の半透過・半反射電極基板。

### 【請求項 9】

【請求項】  
酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれに一種または二種以上の酸化物を含み、且つ前記透明基板上に成膜された前記透明導電層を、  
、蔥酸を含むエッチャントにより、エッティングするステップと、  
燐酸・酢酸・硝酸を含む混酸により、前記透明導電層と電気的に接続した金属層をエッ  
チングし、前記金属反射層を形成するステップと、  
を含むことを特徴とする請求項1～4のいずれか1項に記載の半透過・半反射電極基板  
の製造方法。

【請求項 10】

出証特2005-302885

一種または二種以上の酸化物を含み、且つ前記透明基板上に成膜された前記透明導電層を、  
、蔥酸を含むエッチャントにより、エッティングするステップと、  
前記透明導電層と、TFT素子と、を電気的に接続し、かつその反射率が80%以上で  
ある前記金属層を、磷酸・蔥酸・硝酸を含む混酸により、エッティングするステップと、  
を含むことを特徴とする請求項5～8のいずれか1項に記載の半透過・半反射電極基板  
の製造方法。

【請求項11】

前記ランタノイド系金属酸化物が、酸化ランタン、酸化セリウム、酸化サマリウム、酸  
化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化エルビウム、及び酸化ホルミウムであること  
を特徴とする請求項9または10に記載の半透過・半反射電極基板の製造方法。

【請求項12】

請求項1～8のいずれか1項に記載の半透過・半反射電極基板と、  
前記半透過・半反射電極基板により駆動される液晶層と、  
を含む液晶表示装置。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】半透過・半反射電極基板、及びその製造方法、及びその半透過・半反射電極基板を用いた液晶表示装置

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、半透過半反射型液晶表示装置に用いられる半透過・半反射電極基板に関する。また、本発明は、その半透過・半反射電極基板を製造する方法に関し、製造した半透過・半反射電極基板を用いた液晶表示装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半透過半反射型液晶表示装置は、反射電極及び透明電極のいずれも備えた液晶表示装置である。このため、この装置は、透過型液晶表示装置の機能と、反射型液晶表示装置の機能と、同時に備えている。従来から、この半透過半反射型液晶表示装置は、以下に示す理由などから鋭意研究開発されている。

## 【0003】

(1) 液晶表示装置が半透過半反射型であるため、比較的外光の強い屋外では、外光を利用して液晶表示を行う反射型として使用でき、比較的外光の弱い屋内では、バックライトを利用して液晶表示を行う透過型として使用できる。このため、屋外、屋内を問わず高い明度で表示できる。

(2) 明るい場所（外光の強い場所）で使用する場合、液晶表示装置を反射型として使用できるので消費電力を節約できる。

(3) 屋外では反射型として使用できるため、低消費電力で作動可能である。このため、携帯用ディスプレイに好適である。

(4) フルカラー化も容易である。

## 【0004】

しかしながら、半透過半反射型液晶では、液晶駆動用の電極部において、反射電極と透明電極を同一画素内に設置する必要があり、製造工程が煩雑で、歩留りの低下や高価格化が生じてしまう問題や、反射型と、透過型とでは、液晶表示の見え方が異なるために見えにくくなるなどの問題があった。

## 【0005】

そこで、下記特許文献1及び下記特許文献2には、銀反射膜を形成後、この銀反射膜を保護膜で覆い、その上に液晶駆動用の透明電極を設けた構造を有する半透過半反射液晶駆動用電極が開示されている。これらの銀反射層と液晶駆動用の透明電極が、互い違いに配置されることにより、半透過半反射機能を発揮する半透過半反射液晶駆動電極が形成されている。

また、下記特許文献3には、金属系半透過反射層の下に、さらに補助的な反射機能を持つSi薄膜などを設置した半透過反射膜が開示されている。

## 【0006】

【特許文献1】特開2002-49034号公報

【特許文献2】特開2002-49033号公報

【特許文献3】特開2001-305529号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、上記特許文献1～3などによると、透明電極部分と、反射電極部分とが別々にエッチングされている。このため、透明電極部分となる層と、反射電極部分となる層と、を形成するために、「成膜一フォトリソグラフィーによるエッチング一成膜一フォトリソグラフィーによるエッチング」という繰り返し工程を行う必要がある。この時、透明電極部分となる層と、反射電極部分となる層とは電気的に接続されており、これら電極層をエッチングする際に使用する現像液や、エッチャント、剥離剤により電池反応が



発生し、局所的に反射基板（反射電極部分）が腐食される場合がある。

**【0008】**

また、透明電極の上に反射電極を具備する場合、反射電極をエッチングする際に、透明電極にダメージを与える恐れがあった。特に、一般的に、透明電極に使用されている材料として、ITO（インジウムースズ酸化物）が挙げられ、反射電極に使用される材料として、Alが挙げられるが、ITOはAlと接触している場合、電池反応を起こしやすいという問題があった。

**【0009】**

また、結晶質のITOの場合には、王水や塩酸などの強酸でなければエッチングできず、例えばTFTの配線材料などを腐食してしまう問題が生じることもあった。一方、非晶質のITOの場合には、下地基板との密着性の低下がしばしば見られたり、TFT配線材料との接触抵抗の増大を招く場合もあった。また、エッチング時に残渣を発生し、電極間のショートや液晶駆動のトラブルを発生する恐れもあった。一方、非晶質系の材料としてIZO（登録商標：出光興産株式会社、インジウムー亜鉛酸化物）が考案されているが、この材料は、透明電極上に、Alを含む反射電極を具備する場合には、Alのエッチャントでも溶解する性質があるため、使用が困難であった。

**【0010】**

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、エッチングによる残渣などの発生がほとんどなく、且つ、反射電極のエッチャントに対して耐性のある透明電極を備える半透過・半反射電極基板を提供することを目的とする。また、本発明の他の目的は、上記半透過・半反射電極基板を効率よく得られる製造方法を提供することである。

また、本発明のさらに他の目的は、上記半透過・半反射電極基板を利用した液晶表示装置を提供することである。

**【課題を解決するための手段】**

**【0011】**

(1) そこで、上記課題を解決するために、本発明の第1の半透過・半反射電極基板は、透明基板と、前記透明基板上に設けられ、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む透明導電層と、前記透明基板上に設けられ、且つ前記透明導電層と電気的に接続する金属反射層と、を具備してなることを特徴とする半透過・半反射電極基板である。

**【0012】**

尚、本特許で「酸化インジウムを主成分として含む」とは、酸化インジウムを主要な成分として含むことを意味し、概ね重量組成比率で50%以上の場合を意味する。

ランタノイド系金属酸化物を添加することにより、透明導電層を成膜後、成膜した透明導電層を、蔥酸を含むエッチャントを用いて、エッチングすることが可能となる。成膜基板温度は、R.T.（室温）～200°Cであることが好ましく、より好ましくは、80°C～180°Cである。成膜時の基板温度を上記範囲とする理由としては、基板温度を室温以下に制御するためには、冷却が必要でエネルギーの損失になり、一方、基板温度を200°C以上とすると、透明導電層の結晶化などにより、蔥酸を含むエッチャントでのエッチングができなくなる場合があるからである。

**【0013】**

また、成膜中の雰囲気ガス中に、水や水素を添加することもできる。これにより、成膜された透明導電層を、蔥酸を含むエッチャントを用いて、エッチングしやすくなり、より残渣を低減することができる。雰囲気ガス中の水や水素の濃度は、0.1～10%であることが好ましい。水や水素の濃度が0.1%未満では、添加効果が小さくなり過ぎる場合があり、一方、水や水素の濃度が10%以上では、成膜した透明導電層の抵抗値が大きくなりすぎる場合があるからである。

**【0014】**

また、上記金属酸化物の添加により、成膜した上記透明導電層をエッチングした後、基板の温度を200°C以上に加熱することにより、基板上の透明導電層を簡単に結晶化する

ことができる。この結晶化温度は、好適には220℃以上であり、より好ましくは230℃以上である。

透明導電層を結晶化させることにより、金属反射層のエッチャントである磷酸・酢酸・硝酸の混酸でのエッチャントによる透明導電層のダメージを回避することができる。また、透明導電層中に、ランタノイド系金属酸化物を添加することにより電池反応を抑えることができる。

#### 【0015】

透明導電層の膜厚は、好ましくは20～500nmであり、より好ましくは30～300nmであり、さらに好ましくは30～200nmである。透明導電層の膜厚が20nm未満では、透明導電層の表面抵抗が上昇する場合があり、一方、透明導電層の膜厚が500nm超では、透過率が低下したり、加工精度に問題が生じる場合がある。

#### 【0016】

金属反射層の反射率は、80%以上であることが好ましい。なお、本発明に係る反射率は、縦軸(Y軸)に反射率を表し、横軸(X軸)に波長を表したグラフを用いて測定している。すなわち、反射率は、このグラフ中の波長400～700nmにおける測定範囲において、各波長での反射率を100%とした場合の面積を100とし、この面積に対して、金属反射層(または金属層)についての実測データの面積の割合を%で表示した値と定義する。

ここで、上記面積とは、上記グラフ中の波長400～700nmの測定範囲において、X軸と、反射率のスペクトルと、に囲まれた面積のことである。この面積は、反射率のスペクトルについて、400～700nmまで、積分した値に等しいことはいうまでもない。

#### 【0017】

金属反射層の膜厚は、好ましくは10～1000nmであり、より好ましくは30～300nmであり、さらに好ましくは50～200nmである。金属反射層の膜厚が10nm未満では、反射率が80%以上にならない場合があり、一方、1000nm超では、加工精度に問題が生じる場合がある。

また、透明導電層は、光をほぼ透過する機能を備え、一方、金属反射層は光をほぼ反射する機能を備えている。このような機能を備えた透明導電層と、この透明導電層と電気的に接続された上記金属反射層と、を同時に備えることにより、半透過・半反射電極基板となる。

#### 【0018】

(2) また、本発明は、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む前記透明導電層中の酸化インジウムの組成比率である [In] / [全メタル] の値が、0.8から0.99であることを特徴とする上記第1の半透過・半反射電極基板である。

#### 【0019】

透明導電層中の組成は、重量比として酸化インジウムの組成比率(以下、単に、重量比と記載することもある)が、[In] / [全メタル] = 0.8から0.99である。酸化インジウムの組成比率が0.8未満では、透明導電層の抵抗値が増大したり、透明導電層が成膜した基板を200℃以上に加熱しても、透明導電層が結晶化しなくなる場合がある。また、酸化インジウムの組成比率が0.99超では、透明導電層の成膜時に、透明導電層が結晶化して、亜酸を含むエッチャントでエッチングできなかったり、残渣が大量に発生してしまう場合があるからである。ここで、[In] は、透明導電層中の単位体積当たりの酸化インジウムの重量を表し、[全メタル] は、透明導電層中の単位体積当たりの全金属酸化物の重量を表す。

#### 【0020】

また、第3の原子として、上記透明導電層中に、Sn、Znを添加することができる。なお、第1の原子とは、酸化インジウム中のインジウム原子であり、第2の原子とは、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物中のランタノイド系金

属原子である。

$S_n$ を添加する場合には、重量比として $S_n$ の組成比率は、 $[S_n] / [全メタル] < 0.2$ であることが好ましく、より好ましくは、 $[S_n] / [全メタル] < 0.1$ である。透明導電層中の $[S_n] / [全メタル]$ の値が、0.2以上になると、エッティング時に残渣が発生する場合がある。ここで、 $[S_n]$ は、透明導電層中の単位体積当たりの酸化スズの重量を表す。

#### 【0021】

また、 $Z_n$ を添加する場合には、重量比として $Z_n$ の組成比率は、 $[Z_n] / [全メタル] < 0.1$ であることが好ましく、より好ましくは、 $[Z_n] / [全メタル] < 0.05$ である。透明導電層中の $[Z_n] / [全メタル]$ の値が、0.1以上になると、磷酸・酢酸・硝酸を含む混酸により、金属反射層をエッティングする時に、透明導電層にダメージを与えることがある。ここで、 $[Z_n]$ は、透明導電層中の単位体積当たりの酸化亜鉛の重量を表す。

#### 【0022】

(3) また、本発明は、前記金属反射層が、 $A_1$ または $A_g$ を主成分として含む層を有することを特徴とする上記第1の半透過・半反射電極基板である。

上記金属反射層に含まれる層（ $A_1$ または $A_g$ を主成分とする層）は、 $A_1$ または $A_g$ を第1の金属として主成分とする他に、第2の金属が添加されることも好ましい。第2の金属としては、 $Nd$ などのランタノイド系金属、 $Co$ 、 $Ni$ 、 $Pd$ 、 $Au$ 、 $Zr$ 、 $Pt$ 、 $Cu$ などの重金属が添加できる。

尚、本特許で「 $A_1$ または $A_g$ を主成分とする層」とは、 $A_1$ または $A_g$ を主要な成分として含む層を意味し、 $A_1$ または $A_g$ を概ね重量組成比率で50%以上含む層を意味する。

#### 【0023】

添加したランタノイド系金属及び重金属の含有量は、好ましくは0.1～5wt%であり、より好ましくは0.5～3wt%であり、さらに好ましくは0.5～2wt%である。ランタノイド系金属及び重金属の含有量が0.1wt%未満では、添加効果がほとんど現れない場合があり、一方、ランタノイド系金属及び重金属の含有量が5wt%以上となると、金属反射層の反射率が低下する場合がある。

#### 【0024】

(4) また、本発明の半透過・半反射電極基板は、前記ランタノイド系金属酸化物が、酸化ランタン、酸化セリウム、酸化サマリウム、酸化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化エルビウム、及び酸化ホルミウムであることを特徴とする上記第1の半透過・半反射電極基板である。

#### 【0025】

(5) また、本発明の第2の半透過・半反射電極基板は、透明基板と、前記透明基板上に設けられ、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む透明導電層と、前記透明基板上に設けられたTFT素子と、前記透明基板上に設けられ、且つ前記透明導電層と、前記TFT素子との電気的に接続する金属層と、を含み、且つ前記金属層の反射率が80%以上であることを特徴とする半透過・半反射電極基板である。

#### 【0026】

なお、上記TFT素子とは、Thin Film Transistor（薄膜トランジスタ）である。ランタノイド系金属酸化物を添加することにより、透明導電層を成膜後、成膜した透明導電層を、蔥酸を含むエッチャントを用いて、エッティングすることが可能となる。成膜基板温度は、R.T.（室温）～200°Cであることが好ましく、より好ましくは80°C～180°Cである。成膜時の基板温度を上記範囲とする理由としては、基板温度を室温以下に制御するためには、冷却が必要でエネルギーの損失になり、一方、基板温度を200°C以上とすると、透明導電層の結晶化などにより、蔥酸を含むエッチャントでのエッティングが、できなくなる場合があるからである。

## 【0027】

また、成膜中の雰囲気ガス中に、水や水素を添加することもできる。これにより、成膜された透明導電層を、亜酸を含むエッチャントを用いて、エッティングしやすくなり、より残渣を低減することができる。雰囲気ガス中の水や水素の濃度は、0.1～10%であることが好ましい。水や水素の濃度が0.1%未満では、添加効果が小さくなり過ぎる場合があり、一方、水や水素の濃度が10%以上では、成膜した透明導電層の抵抗値が大きくなりすぎる場合があるからである。

## 【0028】

また、上記金属酸化物の添加により、成膜した上記透明導電層をエッティングした後、基板の温度を200°C以上に加熱することにより、基板上の透明導電層を簡単に結晶化することができる。この結晶化温度は、好適には220°C以上であり、より好ましくは230°C以上である。透明導電層を結晶化させることにより、金属反射層のエッチャントである磷酸・酢酸・硝酸の混酸でのエッチャントによる透明導電層のダメージを回避することができる。

## 【0029】

透明導電層の膜厚は、好ましくは20～500nmであり、より好ましくは30～300nmであり、さらに好ましくは30～200nmである。透明導電層の膜厚が20nm未満では、透明導電層の表面抵抗が上昇する場合があり、一方、透明導電層の膜厚が、500nm超では、透過率が低下したり、加工精度に問題が生じる場合がある。

金属反射層の膜厚は、好ましくは10～1000nmであり、より好ましくは30～300nmであり、さらに好ましくは50～200nmである。金属反射層の膜厚が10nm未満では、反射率が80%以上にならない場合があり、一方、1000nm超では、加工精度に問題が生じる場合がある。

## 【0030】

また、透明導電層は、光をほぼ透過する機能を備え、一方、金属層は光をほぼ反射する機能を備えている。当該透明導電層と、TFT素子と、を金属層により電気的に接続させることにより、透明導電層及び金属層が、液晶表示装置に用いられる電極として機能するようになり、且つ、当該金属層の反射率が80%以上であることから、当該金属層は反射電極として機能するようになる。このように、反射電極として機能する金属層と、透明導電層と、を同時に備えることにより、目的とする半透過・半反射電極基板となるのである。

## ○ 【0031】

(6) また、本発明は、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む前記透明導電層中の酸化インジウムの組成比率である [In] / [全メタル] の値が、0.8から0.99であることを特徴とする上記第2の半透過・半反射電極基板である。

## 【0032】

透明導電層中の組成は、重量比として酸化インジウムの組成比率が、[In] / [全メタル] = 0.8から0.99である。酸化インジウムの組成比率が0.8未満では、透明導電層の抵抗値が増大したり、透明導電層が成膜した基板を200°C以上に加熱しても、透明導電層が結晶化しなくなる場合がある。また、酸化インジウムの組成比率が0.99超では、透明導電層の成膜時に、透明導電層が結晶化して、亜酸を含むエッチャントでエッティングできなかったり、残渣が大量に発生してしまう場合があるからである。

## 【0033】

また、第3の原子として、上記透明導電層中に、Sn、Znを添加することができる。なお、第1の原子とは、酸化インジウム中のインジウム原子であり、第2の原子とは、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物中のランタノイド系金属原子である。

Snを添加する場合には、重量比としてSnの組成比率は、[Sn] / [全メタル] < 0.2であることが好ましく、より好ましくは、[Sn] / [全メタル] < 0.1である



。透明導電層中の [S n] / [全メタル] の値が、0.2以上になると、エッチング時に残渣が発生する場合がある。

また、Znを添加する場合には、重量比としてZnの組成比率は、[Zn] / [全メタル] < 0.1であることが好ましく、より好ましくは、[Zn] / [全メタル] < 0.05である。透明導電層中の [Zn] / [全メタル] の値が、0.1以上になると、磷酸・酢酸・硝酸を含む混酸により、金属反射層をエッチングする時に、透明導電層にダメージを与えることがある。

#### 【0034】

(7) また、本発明は、前記反射率が80%以上である金属層が、AlまたはAgを主成分として含む層を有することを特徴とする上記第2の半透過・半反射電極基板である。

#### 【0035】

金属層の反射率が80%以上でない場合には、外光の反射率が低くなることがあり、液晶表示が見えにくくなったりすることがある。

上記金属層に含まれる層(AlまたはAgを主成分とする層)は、AlまたはAgを第1の金属として主成分とする他に、第2の金属が添加されることも好ましい。第2の金属としては、Ndなどのランタノイド系金属、Co、Ni、Pd、Au、Zr、Pt、Cuなどの重金属が添加できる。

#### 【0036】

添加したランタノイド系金属及び重金属の含有量は、好ましくは0.1~5wt%であり、より好ましくは0.5~3wt%であり、さらに好ましくは0.5~2wt%である。ランタノイド系金属及び重金属の含有量が0.1wt%未満では、添加効果がほとんど現れない場合があり、一方、ランタノイド系金属及び重金属の含有量が5wt%以上となると、金属層の反射率が低下する場合がある。

#### 【0037】

(8) また、本発明は、前記ランタノイド系金属酸化物が、酸化ランタン、酸化セリウム、酸化サマリウム、酸化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化エルビウム、及び酸化ホルミウムであることを特徴とする上記第2の半透過・半反射電極基板である。

(9) また、本発明は、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含み、且つ前記透明基板上に成膜された前記透明導電層を、蔥酸を含むエッチャントにより、エッチングするステップと、磷酸・酢酸・硝酸を含む混酸により、前記透明導電層と電気的に接続した金属層をエッチングし、前記金属反射層を形成するステップと、を含むことを特徴とする上記第1の半透過・半反射電極基板の製造方法である。

#### 【0038】

蔥酸を含むエッチャントの蔥酸濃度は、1~10wt%であることが好ましく、より好ましくは、1~5wt%である。蔥酸濃度が1wt%未満では、透明導電層のエッチング速度が遅くなる場合があり、10wt%超では、蔥酸の結晶が、蔥酸を含むエッチャントの水溶液中に析出する場合があるからである。

金属層のエッチングに用いる上記混酸中の磷酸・酢酸・硝酸の濃度は適宜選択できるが、磷酸濃度としては、40~95wt%であることが好ましく、酢酸濃度としては、5~60wt%であることが好ましく、硝酸濃度としては、0.5~5wt%であることが好ましい。この混酸は、適宜水で希釈することもできる。

金属層を成膜する前もしくは、成膜した後、透明導電層が成膜した基板を200℃以上、好ましくは、220℃以上、より好ましくは、230℃以上に加熱して、透明導電層を結晶化させることが望ましい。透明導電層を結晶化させておくことにより、磷酸・酢酸・硝酸の混酸により、金属層をエッチングする時の透明導電層へのダメージを低減できる。

#### 【0039】

(10) また、本発明は、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含み、且つ前記透明基板上に成膜された前記透明導電層を、蔥酸を含むエッチャントにより、エッチングするステップと

、前記透明導電層と、TFT素子と、を電気的に接続し、かつその反射率が80%以上である前記金属層を、磷酸・亜酸・硝酸を含む混酸により、エッチングするステップと、を含むことを特徴とする上記第2の半透過・半反射電極基板の製造方法である。

#### 【0040】

透明導電層と、TFT素子と、を金属層により電気的に接続させることにより、透明導電層及び金属層は、TFT駆動方式の液晶駆動電極として機能することができる。また、上述したように、透明導電層は、光をほぼ透過する機能を備え、金属層は光をほぼ反射する機能を備えている。当該金属層が反射電極として機能することにより、半透過・半反射電極基板となる。

#### 【0041】

(1) また、本発明は、前記ランタノイド系金属酸化物が、酸化ランタン、酸化セリウム、酸化サマリウム、酸化ガドリニウム、酸化ジスプロシウム、酸化エルビウム、及び酸化ホルミウムであることを特徴とする上記第1または第2の半透過・半反射電極基板の製造方法である。

(2) また、本発明は、上記第1または第2の半透過・半反射電極基板と、前記半透過・半反射電極基板により駆動される液晶層と、を含む液晶表示装置である。

#### 【0042】

液晶表示装置は、第1または第2の半透過・半反射電極基板を備えるため、反射型液晶表示装置としての機能と、透過型液晶表示装置としての機能と、を同時に備えるのである。

#### 【発明の効果】

#### 【0043】

上記の通り、本発明の半透過・半反射電極基板は、製造時に、弱酸（有機酸など、特に亜酸）を用いた透明導電層のエッチングによる残渣などの発生がほとんどなく、且つ、その上部の金属反射層（金属層）をエッチングする際に、当該金属反射層（金属層）のエッチャント（混酸）に対して耐性のある透明導電層を備えている。このため、本発明の半透過・半反射電極基板は、加工性に優れる。

#### 【0044】

また、本発明の半透過・半反射電極基板の製造方法によれば、弱酸（有機酸など、特に亜酸）を用いた透明導電層のエッチングによる残渣などの発生がほとんどなく、且つ、その上部の金属反射層（金属層）をエッチングする際に、当該金属反射層（金属層）のエッチャント（混酸）に対して耐性のある透明導電層を備える半透過・半反射電極基板を提供することが可能となる。このため、この半透過・半反射電極基板の製造工程における歩留りが向上する。

また、本発明の液晶表示装置は、上記半透過・半反射電極基板を備えることにより、製造効率が向上する。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0045】

以下、図面を用いて、本実施の形態の好適な例について説明する。

#### 【実施例1】

#### 【0046】

図1には、本実施例1におけるα-Si TFT（アモルファスシリコン薄膜トランジスタ）アクティブマトリックス基板100の部分断面図が示されている。透光性のガラス基板1上に、高周波スパッタリングにより、その膜厚が1500オングストロームとなるよう金属A1を堆積し、この金属A1上に、その膜厚が500オングストロームとなるよう金属M0を堆積した。なお、このガラス基板1は、特許請求の範囲に記載の透明基板の一例に相当する。

#### 【0047】

次に、磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は12:6:1:1である）系水溶液をエッチャング液として用いたホトエッチャング法により、上記堆積した金属A1及び金属M0を図

1に示す形状にエッチングし、ゲート電極2及びゲート電極配線12を形成した。

次に、グロー放電CVD法により、上記ガラス基板1、上記ゲート電極2、及び上記ゲート電極配線12上に、ゲート絶縁膜3となる塗化シリコン膜（以下、SiN膜と記載することもある）を、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。続いて、このゲート絶縁膜3上に、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4を、その膜厚が3500オングストロームとなるように堆積し、さらに、チャンネル保護層5となる塗化シリコン膜（SiN膜）を、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

#### 【0048】

この時、放電ガスとして、SiN膜から形成されるゲート絶縁膜3及びチャンネル保護層5については、SiH<sub>4</sub>-NH<sub>3</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスを用い、一方、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4については、SiH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスをそれぞれ用いた。また、このSiN膜から形成されるチャンネル保護層5は、CHF系ガスを用いたドライエッチングにより、図1に示す形状にエッチングした。

#### 【0049】

続いて、 $\alpha$ -Si:H(n)膜6を、SiH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>-PH<sub>3</sub>系の混合ガスを用いて、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び上記チャンネル保護層5上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

次に、堆積したこの $\alpha$ -Si:H(n)膜6上に、さらに、金属Mo／金属Al／金属Mo三層膜を、下層の金属Moの膜厚が0.05μmとなり、金属Alの膜厚が0.2μmとなり、上層の金属Moの膜厚が0.05μmとなるように、順にスパッタリング法により堆積した。

#### 【0050】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:8:1:2である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッチング法により、この金属Mo／金属Al／金属Mo三層膜を、図1に示す形状にエッチングし、ドレイン電極7のパターン及びソース電極8のパターンとした。さらに、CHF系ガスを用いたドライエッチング、及びヒドラジン（NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O）水溶液を用いたウェットエッチングを併用することにより、 $\alpha$ -Si:H膜から形成される $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び $\alpha$ -Si:H(n)膜6についてエッチングを行い、図1に示す形状の $\alpha$ -Si:H(i)膜4のパターン、及び $\alpha$ -Si:H(n)膜6のパターンとした。また、図1に示すように、透明樹脂レジスト10を用いて、保護膜を形成し、スルーホール10aなどのパターンを形成した。

#### 【0051】

このゲート絶縁膜3上に、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、酸化ジスプロシウムを含む非晶質の透明導電膜9をスパッタリング法で堆積した。このスパッタリング法に用いるターゲットは、ターゲット中のIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とDy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の重量比である[In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>] / ([In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>] + [Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>])の値が、0.97となるように調製したIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>焼結体である。ここで、[In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化インジウムの重量を表し、[Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化ジスプロシウムの重量を表す。

#### 【0052】

スパッタリングは、このIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>焼結体をプレーナマグネットロン型のカソードに配置して用い、その膜厚が1000オングストロームとなるように、透明導電膜9を堆積した。この時、スパッタリング時の放電ガスとして、純アルゴンガス、または1~1%程度の微量のO<sub>2</sub>ガスが混合したアルゴンガスを用いた。なお、この透明導電膜9は、特許請求の範囲に記載の透明導電層の一例に相当する。

#### 【0053】

前記ジスプロシウムがターゲット内に含まれる形態は、Dy<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの酸化ジスプロシウムの形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよいが、DyInO<sub>3</sub>などの酸化インジウム-酸化ジスプロシウム間の複合酸化物の形で、酸化インジウム焼結体

中に分散している形態でもよい。好ましくは、ジスプロシウム原子が、酸化インジウムのインジウムサイトに置換固溶することにより、ジスプロシウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している形態である。このように、ジスプロシウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している方が、スパッタリングにおいて放電が安定し、低抵抗の透明導電膜9を得るために有効である。

## 【0054】

上記スパッタリングにより、成膜された $In_2O_3-Dy_2O_3$ 膜である透明導電膜9は、X線回折法で分析すると、ピークは観察されず非晶質膜であることが判明した。また、この $In_2O_3-Dy_2O_3$ 膜である透明導電膜9の比抵抗は、 $5.2 \times 10^{-4} \Omega \cdot cm$ 程度であり、十分電極として使用できる膜であることを確認した。

## 【0055】

この $In_2O_3-Dy_2O_3$ 膜である透明導電膜9について、蔥酸3.2wt%の水溶液をエッチャントとして用いたホトエッチング法により、透過画素電極のパターンになるように、エッチングを行った。これにより、図1に示す透明導電膜9の非晶質電極よりも透過画素電極のパターンを形成した。なお、この蔥酸3.2wt%の水溶液は、特許請求の範囲に記載の蔥酸を含むエッチャントの一例に相当する。

## 【0056】

次に、上記透明導電膜9が形成された基板を250℃にて30分間熱処理した後、高周波スパッタリングにより、透明樹脂レジスト10上に、金属M0を、その膜厚が500オングストロームとなるように堆積し、この金属M0上に金属A1を、その膜厚が2000オングストロームとなるように、それぞれ堆積した。これらの金属M0及び金属A1からなる層の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。なお、これらの金属M0及び金属A1からなる層は、特許請求の範囲に記載の金属層の一例に相当する。

## 【0057】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッチング法により、この金属M0及び金属A1をエッチングし、図1に示す反射電極11のパターンを形成した。この時、上記金属M0及び金属A1からなる透過画素電極のパターンと、透明導電膜反射電極11のパターンは、図1に示すように、ソース電極8のパターンと、電気的に接触するようなパターンに形成した。この時、金属A1を含むドレイン電極7及びソース電極8が、エッチング液で溶出することはなかった。この反射電極11の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。

## 【0058】

なお、薄膜トランジスタであるTFT素子は、図1に示す $\alpha-Si TFT$ アクティブマトリックス基板100におけるゲート電極2、 $\alpha-Si:H(i)$ 膜4、ドレイン電極7、及びソース電極8、等から構成される。

また、この反射電極11は、特許請求の範囲に記載の金属反射層の一例に相当し、磷酸・酢酸・蔥酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液は、特許請求の範囲に記載の磷酸・酢酸・硝酸からなる混酸の一例に相当する。

この後、SiNパッシベーション膜（図示せず）及び遮光膜パターン（図示せず）を形成して、図1に示す $\alpha-Si TFT$ アクティブマトリックス基板100を製造した。この $\alpha-Si TFT$ アクティブマトリックス基板100上に、液晶層を設けることにより、TFT-LCD方式平面ディスプレイを製造した。なお、この $\alpha-Si TFT$ アクティブマトリックス基板100は、特許請求の範囲に記載の半透過・半反射電極基板の一例に相当し、TFT-LCD方式平面ディスプレイは、特許請求の範囲に記載の液晶表示装置の一例に相当する。

## 【実施例2】

## 【0059】

実施例2における $\alpha-Si TFT$ アクティブマトリックス基板100は、上記実施例1における $\alpha-Si TFT$ アクティブマトリックス基板100の透明導電膜9の組成が異なる。

るのみで、その構造は図1と同様である。したがって、実施例2の $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100についても、図1を用いて説明する。

#### 【0060】

図1に示すように、透光性のガラス基板1上に、高周波スパッタリングにより、その膜厚が1500オングストロームとなるように金属A1を堆積し、この金属A1上に、その膜厚が500オングストロームとなるように金属Moを堆積した。なお、このガラス基板1は、特許請求の範囲に記載の透明基板の一例に相当する。

#### 【0061】

次に、磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は12:6:1:1である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッティング法により、上記堆積した金属A1及び金属Moを図1に示す形状にエッティングし、ゲート電極2及びゲート電極配線12を形成した。

次に、グロー放電CVD法により、上記ガラス基板1、上記ゲート電極2、及び上記ゲート電極配線12上に、ゲート絶縁膜3となる窒化シリコン膜（以下、SiN膜と記載することもある）を、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。続いていることもある）を、その膜厚が3500オングストロームとなるように堆積した。このゲート絶縁膜3上に、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4を、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積し、さらに、チャンネル保護層5となる窒化シリコン膜（SiN膜）を、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

#### 【0062】

この時、放電ガスとして、SiN膜から形成されるゲート絶縁膜3及びチャンネル保護層5については、SiH<sub>4</sub>-NH<sub>3</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスを用い、一方、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4については、SiH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスをそれぞれ用いた。また、このSiN膜から形成されるチャンネル保護層5は、CHF系ガスを用いたドライエッティングにより、図1に示す形状にエッティングした。

#### 【0063】

続いて、 $\alpha$ -Si:H(n)膜6を、SiH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>-PH<sub>3</sub>系の混合ガスを用いて、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び上記チャンネル保護層5上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

次に、堆積したこの $\alpha$ -Si:H(n)膜6上に、さらに、金属Mo/金属A1/金属Mo三層膜を、下層の金属Moの膜厚が0.05μmとなり、金属A1の膜厚が0.2μmとなり、上層の金属Moの膜厚が0.05μmとなるように、順にスパッタリング法により堆積した。

#### 【0064】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:8:1:2である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッティング法により、この金属Mo/金属A1/金属Mo三層膜を、図1に示す形状にエッティングし、ドレイン電極7のパターン及びソース電極8のパターンとした。さらに、CHF系ガスを用いたドライエッティング、及びヒドラジン(NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O)水溶液を用いたウェットエッティングを併用することにより、 $\alpha$ -Si:H膜から形成される $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び $\alpha$ -Si:H(n)膜6についてエッティングを行い、図1に示す形状の $\alpha$ -Si:H(i)膜4のパターン、及び $\alpha$ -Si:H(n)膜6のパターンとした。また、図1に示すように、透明樹脂レジスト10を用いて、保護膜10を形成し、スルーホール10aなどのパターンを形成した。

#### 【0065】

このゲート絶縁膜3上に、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、酸化ホルミウムを含む非晶質の透明導電膜9をスパッタリング法で堆積した。このスパッタリング法によるターゲットは、ターゲット中のIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>とH<sub>2</sub>O<sub>3</sub>の重量比である[In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]/([In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>] + [H<sub>2</sub>O<sub>3</sub>])の値が、0.97となるように調製したIn<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>3</sub>焼結体である。ここで、[In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化インジウムの重量を表し、[H<sub>2</sub>O<sub>3</sub>]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化ホルミウムの重量を表す。

## 【0066】

スパッタリングは、この $In_2O_3 - Ho_2O_3$  焼結体をプレーナマグネットロン型のカソードに配置して用い、その膜厚が1000オングストロームとなるように、透明導電膜9を堆積した。この時、スパッタリング時の放電ガスとして、純アルゴンガス、または1%程度の微量の $O_2$ ガスが混合したアルゴンガスを用いた。なお、この透明導電膜9は、特許請求の範囲に記載の透明導電層の一例に相当する。

## 【0067】

前記ホルミウムがターゲット内に含まれる形態は、 $Ho_2O_3$ などの酸化ホルミウムの形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよいが、 $HoInO_3$ 、( $Ho_0.5In_0.5$ )<sub>2</sub> $O_3$ などの酸化インジウム-酸化ホルミウム間の複合酸化物の形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよい。好ましくは、ホルミウム原子が、酸化インジウムのインジウムサイトに置換固溶することにより、ホルミウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している形態である。このように、ホルミウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している方が、スパッタリングにおいて放電が安定し、低抵抗の透明導電膜9を得るために有効である。

## 【0068】

上記スパッタリングにより、成膜された $In_2O_3 - Ho_2O_3$ 膜である透明導電膜9は、X線回折法で分析すると、ピークは観察されず非晶質膜であることが判明した。また、この $In_2O_3 - Ho_2O_3$ 膜である透明導電膜9の比抵抗は、 $5.4 \times 10^{-4} \Omega \cdot cm$ 程度であり、十分電極として使用できる膜であることを確認した。

## 【0069】

この $In_2O_3 - Ho_2O_3$ 膜である透明導電膜9について、蔥酸3.2wt%の水溶液をエッチャントとして用いたホトエッチング法により、透過画素電極のパターンになるよう、エッチングを行った。これにより、図1に示す透明導電膜9の非晶質電極よりも透過画素電極のパターンを形成した。なお、この蔥酸3.2wt%の水溶液は、特許請求の範囲に記載の蔥酸を含むエッチャントの一例に相当する。

## 【0070】

次に、上記透明導電膜9が形成された基板を250℃にて30分間熱処理した後、高周波スパッタリングにより、透明樹脂レジスト10上に、金属M0を、その膜厚が500オングストロームとなるように堆積し、この金属M0上に金属A1を、その膜厚が200オングストロームとなるように、それぞれ堆積した。これらの金属M0及び金属A1からなる層の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。なお、これらの金属M0及び金属A1からなる層は、特許請求の範囲に記載の金属層の一例に相当する。

## 【0071】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッチング法により、この金属M0及び金属A1をエッチングし、図1に示す反射電極11のパターンを形成した。この時、上記金属M0及び金属A1からなる透過画素電極のパターンと、が電気的に接触するようなパターンに形成した。この時、金属A1を含むドレイン電極7及びソース電極8が、エッチング液で溶出することはなかった。この反射電極11の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。

## 【0072】

なお、薄膜トランジスタであるTFT素子は、図1に示す $\alpha-Si TFT$ アクティピマトリックス基板100におけるゲート電極2、 $\alpha-Si:H(i)$ 膜4、ドレイシ電極7、及びソース電極8、等から構成される。

また、この反射電極11は、特許請求の範囲に記載の金属反射層の一例に相当し、磷酸・酢酸・蔥酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液は、特許請求の範囲に記載の磷酸・酢酸・硝酸からなる混酸の一例に相当する。

この後、SiNパッシベーション膜（図示せず）及び遮光膜パターン（図示せず）を形成

成して、図1に示す $\alpha$ -Si TFTアクティブラチックス基板100を製造した。この $\alpha$ -Si TFTアクティブラチックス基板100上に、液晶層を設けることにより、TFT-LCD方式平面ディスプレイを製造した。なお、上記実施例1と同様に、この $\alpha$ -Si TFTアクティブラチックス基板100は、特許請求の範囲に記載の半透過・半反射電極基板の一例に相当し、TFT-LCD方式平面ディスプレイは、特許請求の範囲に記載の液晶表示装置の一例に相当する。

### 【実施例3】

#### 【0073】

実施例3における $\alpha$ -Si TFTアクティブラチックス基板100は、上記実施例1及び2における $\alpha$ -Si TFTアクティ布拉チックス基板100の透明導電膜9の組成が異なるのみで、その構造は図1と同様である。したがって、実施例3の $\alpha$ -Si TFTアクティ布拉チックス基板100についても、図1を用いて説明する。

#### 【0074】

図1に示すように、透光性のガラス基板1上に、高周波スパッタリングにより、その膜厚が1500オングストロームとなるように金属A1を堆積し、この金属A1上に、その膜厚が500オングストロームとなるように金属Moを堆積した。なお、このガラス基板1は、特許請求の範囲に記載の透明基板の一例に相当する。

#### 【0075】

次に、磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は12:6:1:1である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッティング法により、上記堆積した金属A1及び金属Moを図1に示す形状にエッティングし、ゲート電極2及びゲート電極配線12を形成した。

次に、グロー放電CVD法により、上記ガラス基板1、上記ゲート電極2、及び上記ゲート電極配線12上に、ゲート絶縁膜3となる窒化シリコン膜（以下、SiN膜と記載することもある）を、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。続いて、このゲート絶縁膜3上に、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4を、その膜厚が3500オングストロームとなるように堆積し、さらに、チャンネル保護層5となる窒化シリコン膜（SiN膜）を、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

#### 【0076】

この時、放電ガスとして、SiN膜から形成されるゲート絶縁膜3及びチャンネル保護層5については、SiH<sub>4</sub>-NH<sub>3</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスを用い、一方、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4については、SiH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスをそれぞれ用いた。また、このSiN膜から形成されるチャンネル保護層5は、CHF系ガスを用いたドライエッティングにより、図1に示す形状にエッティングした。

#### 【0077】

続いて、 $\alpha$ -Si:H(n)膜6を、SiH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>-PH<sub>3</sub>系の混合ガスを用いて、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び上記チャンネル保護層5上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

次に、堆積したこの $\alpha$ -Si:H(n)膜6上に、さらに、金属Mo/金属A1/金属Mo三層膜を、下層の金属Moの膜厚が0.05μmとなり、金属A1の膜厚が0.2μmとなり、上層の金属Moの膜厚が0.05μmとなるように、順にスパッタリング法により堆積した。

#### 【0078】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:8:1:2である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッティング法により、この金属Mo/金属A1/金属Mo三層膜を、図1に示す形状にエッティングし、ドレイン電極7のパターン及びソース電極8のパターンとした。さらに、CHF系ガスを用いたドライエッティング、及びヒドラジン（NH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O）水溶液を用いたウェットエッティングを併用することにより、 $\alpha$ -Si:H膜から形成される $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び $\alpha$ -Si:H(n)膜6についてエッティングを行い、図1に示す形状の $\alpha$ -Si:H(i)膜4のパターン、及び $\alpha$ -Si:H(n)膜

6のパターンとした。また、図1に示すように、透明樹脂レジスト10を用いて、保護膜を形成し、スルーホール10aなどのパターンを形成した。

## 【0079】

このゲート絶縁膜3上に、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、酸化ガドリニウムを含む非晶質の透明導電膜9をスパッタリング法で堆積した。このスパッタリング法に用いるターゲットは、ターゲット中の $In_2O_3$ と $Gd_2O_3$ の重量比である [ $In_2O_3$ ] / ([ $In_2O_3$ ] + [ $Gd_2O_3$ ])] の値が、0.97となるように調製した $In_2O_3 - Gd_2O_3$ 焼結体である。ここで、[ $In_2O_3$ ]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化インジウムの重量を表し、[ $Gd_2O_3$ ]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化ガドリニウムの重量を表す。

## 【0080】

スパッタリングは、この $In_2O_3 - Gd_2O_3$ 焼結体をプレーナマグネットロン型のカソードに配置して用い、その膜厚が1000オングストロームとなるように、透明導電膜9を堆積した。この時、スパッタリング時の放電ガスとして、純アルゴンガス、または19%程度の微量の $O_2$ ガスが混合したアルゴンガスを用いた。なお、この透明導電膜9は、特許請求の範囲に記載の透明導電層の一例に相当する。

## 【0081】

前記ガドリニウムがターゲット内に含まれる形態は、 $Gd_2O_3$ などの酸化ガドリニウムの形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよいが、 $GdInO_3$ などの酸化インジウム-酸化ガドリニウム間の複合酸化物の形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよい。好ましくは、ガドリニウム原子が、酸化インジウムのインジウムサイトに置換固溶することにより、ガドリニウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している形態である。このように、ガドリニウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している方が、スパッタリングにおいて放電が安定し、低抵抗の透明導電膜9を得るために有効である。

## 【0082】

上記スパッタリングにより、成膜された $In_2O_3 - Gd_2O_3$ 膜である透明導電膜9は、X線回折法で分析すると、ピークは観察されず非晶質膜であることが判明した。また、この $In_2O_3 - Gd_2O_3$ 膜である透明導電膜9の比抵抗は、 $7.4 \times 10^{-4} \Omega \cdot cm$ 程度であり、十分電極として使用できる膜であることを確認した。

## 【0083】

この $In_2O_3 - Gd_2O_3$ 膜である透明導電膜9について、塩酸3.2wt%の水溶液をエッチャントとして用いたホトエッチング法により、透過画素電極のパターンになるよう、エッチングを行った。これにより、図1に示す透明導電膜9の非晶質電極よりも透過画素電極のパターンを形成した。なお、この塩酸3.2wt%の水溶液は、特許請求の範囲に記載の塩酸を含むエッチャントの一例に相当する。

## 【0084】

次に、上記透明導電膜9が形成された基板を250℃にて30分間熱処理した後、高周波スパッタリングにより、透明樹脂レジスト10上に、金属Moを、その膜厚が500オングストロームとなるように堆積し、この金属Mo上に金属Alを、その膜厚が2000オングストロームとなるように、それぞれ堆積した。これらの金属Mo及び金属Alからなる層の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。なお、これらの金属Mo及び金属Alからなる層は、特許請求の範囲に記載の金属層の一例に相当する。

## 【0085】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッチング法により、この金属Mo及び金属Alをエッティングし、図1に示す反射電極11のパターンを形成した。この時、上記金属Mo及び金属Alからなる透過画素電極のパターンと、が電気的に接触するようなパターンに形成した。この時、金属Alを含むドレイン電極7及びソース電極8が、エッチング液で溶出する。

とはなかった。この反射電極11の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。

#### 【0086】

なお、薄膜トランジスタであるTFT素子は、図1に示す $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100におけるゲート電極2、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4、ドレイン電極7、及びソース電極8、等から構成される。

また、この反射電極11は、特許請求の範囲に記載の金属反射層の一例に相当し、燐酸・酢酸・亜硫酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液は、特許請求の範囲に記載の燐酸・酢酸・硝酸からなる混酸の一例に相当する。

この後、SiNバッシャーベーション膜（図示せず）及び遮光膜パターン（図示せず）を形成して、図1に示す $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100を製造した。このTFT-LCD方式平面ディスプレイを製造した。なお、上記実施例1及び2と同様に、この $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100は、特許請求の範囲に記載の半透過の半反射電極基板の一例に相当し、TFT-LCD方式平面ディスプレイは、特許請求の範囲に記載の液晶表示装置の一例に相当する。

#### 【実施例4】

##### 【0087】

実施例4における $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100は、上記実施例1～3における $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100の透明導電膜9の組成が異なるのみで、その構造は図1と同様である。したがって、実施例4の $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100についても、図1を用いて説明する。

##### 【0088】

図1に示すように、透光性のガラス基板1上に、高周波スパッタリングにより、その膜厚が1500オングストロームとなるように金属A1を堆積し、この金属A1上に、その膜厚が500オングストロームとなるように金属Moを堆積した。なお、このガラス基板1は、特許請求の範囲に記載の透明基板の一例に相当する。

##### 【0089】

次に、燐酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は12:6:1:1である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッチング法により、上記堆積した金属A1及び金属Moを図1に示す形状にエッティングし、ゲート電極2及びゲート電極配線12を形成した。

次に、グロー放電CVD法により、上記ガラス基板1、上記ゲート電極2、及び上記ゲート電極配線12上に、ゲート絶縁膜3となる塗化シリコン膜（以下、SiN膜と記載する）を、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。続いていることもある）、その膜厚が3500オングストロームとなるように堆積し、さらに、チャンネル保護層5となる塗化シリコン膜（SiN）を、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

##### 【0090】

この時、放電ガスとして、SiN膜から形成されるゲート絶縁膜3及びチャンネル保護層5については、SiH<sub>4</sub>-NH<sub>3</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスを用い、一方、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4については、SiH<sub>4</sub>-N<sub>2</sub>系混合ガスをそれぞれ用いた。また、このSiN膜から形成されるチャンネル保護層5は、CHF系ガスを用いたドライエッチングにより、図1に示す形状にエッティングした。

##### 【0091】

続いて、 $\alpha$ -Si:H(n)膜6を、SiH<sub>4</sub>-H<sub>2</sub>-PH<sub>3</sub>系の混合ガスを用いて、上記 $\alpha$ -Si:H(i)膜4及び上記チャンネル保護層5上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

次に、堆積したこの $\alpha$ -Si:H(n)膜6上に、さらに、金属Mo/金属A1/金属Mo三層膜を、下層の金属Moの膜厚が0.05μmとなり、金属A1の膜厚が0.2μm

mとなり、上層の金属Moの膜厚が $0.05\mu\text{m}$ となるように、順にスパッタリング法により堆積した。

#### 【0092】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:8:1:2である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッチング法により、この金属Mo／金属Al／金属Mo三層膜を、図1に示す形状にエッチングし、ドレイン電極7のパターン及びソース電極8のパターンとした。さらに、CHF系ガスを用いたドライエッチング、及びヒドラジン( $\text{NH}_2\text{NH}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ )水溶液を用いたウェットエッチングを併用することにより、 $\alpha-\text{Si:H}$ 膜から形成される $\alpha-\text{Si:H}$ (i)膜4及び $\alpha-\text{Si:H}$ (n)膜6についてエッチングを行い、図1に示す形状の $\alpha-\text{Si:H}$ (i)膜4のパターン、及び $\alpha-\text{Si:H}$ (n)膜6のパターンとした。また、図1に示すように、透明樹脂レジスト10を用いて、保護膜を形成し、スルーホール10aなどのパターンを形成した。

#### 【0093】

このゲート絶縁膜3上に、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、酸化エルビウムを含む非晶質の透明導電膜9をスパッタリング法で堆積した。このスパッタリング法に用いるターゲットは、ターゲット中の $\text{In}_2\text{O}_3$ と $\text{Er}_2\text{O}_3$ の重量比である $[\text{In}_2\text{O}_3]/([\text{In}_2\text{O}_3]+[\text{Er}_2\text{O}_3])$ の値が、0.97となるように調製した $\text{In}_2\text{O}_3-\text{Er}_2\text{O}_3$ 焼結体である。ここで、 $[\text{In}_2\text{O}_3]$ は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化インジウムの重量を表し、 $[\text{Er}_2\text{O}_3]$ は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化エルビウムの重量を表す。

#### 【0094】

スパッタリングは、この $\text{In}_2\text{O}_3-\text{Er}_2\text{O}_3$ 焼結体をブレーナマグネットロン型のカソードに配置して用い、その膜厚が1000オングストロームとなるように、透明導電膜9を堆積した。この時、スパッタリング時の放電ガスとして、純アルゴンガス、または1~10%程度の微量の $\text{O}_2$ ガスが混合したアルゴンガスを用いた。なお、この透明導電膜9は、特許請求の範囲に記載の透明導電層の一例に相当する。

#### 【0095】

前記エルビウムがターゲット内に含まれる形態は、 $\text{Er}_2\text{O}_3$ などの酸化エルビウムの形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよいが、 $(\text{Er}_{0.5}\text{In}_{0.5})_2\text{O}_3$ などの酸化インジウム-酸化エルビウム間の複合酸化物の形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよい。好ましくは、エルビウム原子が、酸化インジウムのインジウムサイトに置換固溶することにより、エルビウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している形態である。このように、エルビウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している方が、スパッタリングにおいて放電が安定し、低抵抗の透明導電膜9を得るために有効である。

#### 【0096】

上記スパッタリングにより、成膜された $\text{In}_2\text{O}_3-\text{Er}_2\text{O}_3$ 膜である透明導電膜9は、X線回折法で分析すると、ピークは観察されず非晶質膜であることが判明した。また、この $\text{In}_2\text{O}_3-\text{Er}_2\text{O}_3$ 膜である透明導電膜9の比抵抗は、 $8.0 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であり、十分電極として使用できる膜であることを確認した。

#### 【0097】

この $\text{In}_2\text{O}_3-\text{Er}_2\text{O}_3$ 膜である透明導電膜9について、蔥酸3.2wt%の水溶液をエッチャントとして用いたホトエッチング法により、透過画素電極のパターンになるように、エッチングを行った。これにより、図1に示す透明導電膜9の非晶質電極よりも透過画素電極のパターンを形成した。なお、この蔥酸3.2wt%の水溶液は、特許請求の範囲に記載の蔥酸を含むエッチャントの一例に相当する。

#### 【0098】

次に、上記透明導電膜9が形成された基板を250℃にて30分間熱処理した後、高周波スパッタリングにより、透明樹脂レジスト10上に、金属Moを、その膜厚が500オングストロームとなるように堆積し、この金属Mo上に金属Alを、その膜厚が2000

オングストロームとなるように、それぞれ堆積した。これらの金属M<sub>0</sub>及び金属A<sub>1</sub>からなる層の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。なお、これらの金属M<sub>0</sub>及び金属A<sub>1</sub>からなる層は、特許請求の範囲に記載の金属層の一例に相当する。

#### 【0099】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッティング法により、この金属M<sub>0</sub>及び金属A<sub>1</sub>をエッティングし、図1に示す反射電極11のパターンを形成した。この時、上記金属M<sub>0</sub>及び金属A<sub>1</sub>からなる反射電極11のパターンは、図1に示すように、ソース電極8のパターンと、透明導電膜9からなる透過画素電極のパターンと、が電気的に接觸するようなパターンに形成した。この時、金属A<sub>1</sub>を含むドレイン電極7及びソース電極8が、エッティング液で溶出することはなかった。この反射電極11の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。

#### 【0100】

なお、薄膜トランジスタであるTFT素子は、図1に示すα-Si TFTアクティブマトリックス基板100におけるゲート電極2、α-Si:H(i)膜4、ドレイン電極7、及びソース電極8、等から構成される。

また、この反射電極11は、特許請求の範囲に記載の金属反射層の一例に相当し、磷酸・酢酸・亜硫酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液は、特許請求の範囲に記載の磷酸・酢酸・硝酸からなる混酸の一例に相当する。

この後、SiNパッシベーション膜（図示せず）及び遮光膜パターン（図示せず）を形成して、図1に示すα-Si TFTアクティブマトリックス基板100を製造した。このFT-LCD方式平面ディスプレイを製造した。なお、上記実施例1～3と同様に、このFT-LCD方式平面ディスプレイは、特許請求の範囲に記載の半透過・半反射電極基板の一例に相当し、TFT-LCD方式平面ディスプレイは、特許請求の範囲に記載の液晶表示装置の一例に相当する。

#### 【実施例5】

##### 【0101】

実施例5におけるα-Si TFTアクティブマトリックス基板100は、上記実施例1～4におけるα-Si TFTアクティブマトリックス基板100の透明導電膜9の組成が異なるのみで、その構造は図1と同様である。したがって、実施例5のα-Si TFTアクティブマトリックス基板100についても、図1を用いて説明する。

##### 【0102】

図1に示すように、透光性のガラス基板1上に、高周波スパッタリングにより、その膜厚が1500オングストロームとなるように金属A<sub>1</sub>を堆積し、この金属A<sub>1</sub>上に、その膜厚が500オングストロームとなるように金属M<sub>0</sub>を堆積した。なお、このガラス基板1は、特許請求の範囲に記載の透明基板の一例に相当する。

##### 【0103】

次に、磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は12:6:1:1である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッティング法により、上記堆積した金属A<sub>1</sub>及び金属M<sub>0</sub>を図1に示す形状にエッティングし、ゲート電極2及びゲート電極配線12を形成した。

次に、グロー放電CVD法により、上記ガラス基板1、上記ゲート電極2、及び上記ゲート電極配線12上に、ゲート絶縁膜3となる塗化シリコン膜（以下、SiN膜と記載することもある）を、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。続いていることのある）、このゲート絶縁膜3上に、α-Si:H(i)膜4を、その膜厚が3500オングストロームとなるように堆積し、さらに、チャンネル保護層5となる塗化シリコン膜（SiN膜）を、上記α-Si:H(i)膜4上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

##### 【0104】

この時、放電ガスとして、SiN膜から形成されるゲート絶縁膜3及びチャンネル保護出証特2005-3028885

層5については、 $\text{SiH}_4 - \text{NH}_3 - \text{N}_2$  系混合ガスを用い、一方、 $\alpha-\text{Si:H}$  (i) 膜4については、 $\text{SiH}_4 - \text{N}_2$  系混合ガスをそれぞれ用いた。また、この $\text{SiN}$  膜から形成されるチャンネル保護層5は、 $\text{CHF}$ 系ガスを用いたドライエッティングにより、図1に示す形状にエッティングした。

## 【0105】

続いて、 $\alpha-\text{Si:H}$  (n) 膜6を、 $\text{SiH}_4 - \text{H}_2 - \text{PH}_3$  系の混合ガスを用いて、上記 $\alpha-\text{Si:H}$  (i) 膜4及び上記チャンネル保護層5上に、その膜厚が3000オングストロームとなるように堆積した。

次に、堆積したこの $\alpha-\text{Si:H}$  (n) 膜6上に、さらに、金属Mo／金属Al／金属Mo三層膜を、下層の金属Moの膜厚が $0.05\ \mu\text{m}$ となり、金属Alの膜厚が $0.2\ \mu\text{m}$ となり、上層の金属Moの膜厚が $0.05\ \mu\text{m}$ となるように、順にスパッタリング法により堆積した。

## 【0106】

磷酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:8:1:2である）系水溶液をエッティング液として用いたホトエッティング法により、この金属Mo／金属Al／金属Mo三層膜を、図1に示す形状にエッティングし、ドレイン電極7のパターン及びソース電極8のパターンと1に示す形状にエッティングし、ドレイン電極7のパターン及びヒドラジン( $\text{NH}_2\text{NH}_2\cdot\text{H}_2\text{O}$ )水溶液を用いたウェットエッティングを併用することにより、 $\alpha-\text{Si:H}$ 膜から形成される $\alpha-\text{Si:H}$  (i) 膜4及び $\alpha-\text{Si:H}$  (n) 膜6についてエッティングを行い、図1に示す形状の $\alpha-\text{Si:H}$  (i) 膜4のパターン、及び $\alpha-\text{Si:H}$  (n) 膜6のパターンとした。また、図1に示すように、透明樹脂レジスト10を用いて、保護膜を形成し、スルーホール10aなどのパターンを形成した。

## 【0107】

このゲート絶縁膜3上に、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、酸化セリウムを含む非晶質の透明導電膜9をスパッタリング法で堆積した。このスパッタリング法に用いるターゲットは、ターゲット中の $\text{In}_2\text{O}_3$ と $\text{CeO}_2$ の重量比である [ $\text{In}_2\text{O}_3$ ] / ([ $\text{In}_2\text{O}_3$ ] + [ $\text{CeO}_2$ ]) の値が、0.97となるように調製した $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{CeO}_2$ 焼結体である。ここで、[ $\text{In}_2\text{O}_3$ ]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化インジウムの重量を表し、[ $\text{CeO}_2$ ]は、透明導電膜9中の単位体積当たりの酸化セリウムの重量を表す。

## 【0108】

スパッタリングは、この $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{CeO}_2$ 焼結体をプレーナマグネットロン型のカソードに配置して用い、その膜厚が1000オングストロームとなるように、透明導電膜9を堆積した。この時、スパッタリング時の放電ガスとして、純アルゴンガス、または1%程度の微量の $\text{O}_2$ ガスが混合したアルゴンガスを用いた。なお、この透明導電膜9は、特許請求の範囲に記載の透明導電層の一例に相当する。

## 【0109】

前記セリウムがターゲット内に含まれる形態は、 $\text{CeO}$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Ce}_2\text{O}_3$ などの酸化セリウムの形で、酸化インジウム焼結体中に分散している形態でもよいが、好ましくは、セリウム原子が、酸化インジウムのインジウムサイトに置換固溶することにより、セリウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している形態である。このように、セリウムが酸化インジウム焼結体中に原子レベルで分散している方が、スパッタリングにおいて放電が安定し、低抵抗の透明導電膜9を得るために有効である。

## 【0110】

上記スパッタリングにより、成膜された $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{CeO}_2$ 膜である透明導電膜9は、X線回折法で分析すると、ピークは観察されず非晶質膜であることが判明した。また、この $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{CeO}_2$ 膜である透明導電膜9の比抵抗は、 $5.5 \times 10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であり、十分電極として使用できる膜であることを確認した。

## 【0111】

この $\text{In}_2\text{O}_3 - \text{CeO}_2$ 膜である透明導電膜9について、蔴酸3.2wt%の水溶液

をエッチャントとして用いたホトエッチング法により、透過画素電極のパターンになるよう、エッチングを行った。これにより、図1に示す透明導電膜9の非晶質電極よりなる透過画素電極のパターンを形成した。なお、この蔥酸3.2wt%の水溶液は、特許請求の範囲に記載の蔥酸を含むエッチャントの一例に相当する。

## 【0112】

次に、上記透明導電膜9が形成された基板を250℃にて30分間熱処理した後、高周波スパッタリングにより、透明樹脂レジスト10上に、金属Moを、その膜厚が500オングストロームとなるように堆積し、この金属Mo上に金属Alを、その膜厚が2000オングストロームとなるように、それぞれ堆積した。これらの金属Mo及び金属Alからなる層の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。なお、これらの金属Mo及び金属Alからなる層は、特許請求の範囲に記載の金属層の一例に相当する。

## 【0113】

燐酸・酢酸・硝酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液をエッチング液として用いたホトエッチング法により、この金属Mo及び金属Alをエッチングし、図1に示す反射電極11のパターンを形成した。この時、上記金属Mo及び金属Alからなる反射電極11のパターンは、図1に示すように、ソース電極8のパターンと、透明導電膜9からなる透過画素電極のパターンと、が電気的に接觸するようなパターンに形成した。この時、金属Alを含むドレイン電極7及びソース電極8が、エッチング液で溶出することはなかった。この反射電極11の反射率を測定したところ、その反射率は80%以上であった。

## 【0114】

なお、薄膜トランジスタであるTFT素子は、図1に示す $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100におけるゲート電極2、 $\alpha$ -Si:H(i)膜4、ドレイン電極7、及びソース電極8、等から構成される。

また、この反射電極11は、特許請求の範囲に記載の金属反射層の一例に相当し、燐酸・酢酸・蔥酸・水（その体積比は9:6:1:2である）系水溶液は、特許請求の範囲に記載の燐酸・酢酸・硝酸からなる混酸の一例に相当する。

この後、SiNパッシベーション膜（図示せず）及び遮光膜パターン（図示せず）を形成して、図1に示す $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100を製造した。この $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100上に、液晶層を設けることにより、TFT-LCD方式平面ディスプレイを製造した。なお、上記実施例1～4と同様に、この $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板100は、特許請求の範囲に記載の半透過・半反射電極基板の一例に相当し、TFT-LCD方式平面ディスプレイは、特許請求の範囲に記載の液晶表示装置の一例に相当する。

## 【実施例6】

## 【0115】

上記実施例1～5においては、透明導電膜9が、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、酸化ジスプロシウム、酸化ホルミウム、酸化ガドリニウム、酸化エルビウム、または酸化セリウムのラントノイド系金属酸化物を含む例について示した。しかし、上記透明導電膜9は、上述したラントノイド系金属酸化物の代わりに、酸化ランタン、または化サマリウムを含むことも好ましい。このように、透明導電膜9が、酸化ランタンまたは化サマリウムを含む場合にも、本実施例6の透明導電膜9は、上記実施例1～5の透明導電膜9と同様の作用効果を奏する。

## 【実施例7】

## 【0116】

上記実施例1～5においては、反射電極11が、金属Mo層及び金属Al層から構成される例について示したが、本実施例の反射電極11は、上記金属Al層の代わりに、金属Ag層から構成されることも好ましい。すなわち、本実例の反射電極11は、金属Mo及び金属Agから構成されることも好ましい。このように、金属Al層の代わりに、金属Ag層を含む場合にも、実施例7の反射電極11は、上記実施例1～5の反射電極11と同

様の作用効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本実施例の $\alpha$ -Si TFTアクティブマトリックス基板の部分断面図である

【符号の説明】

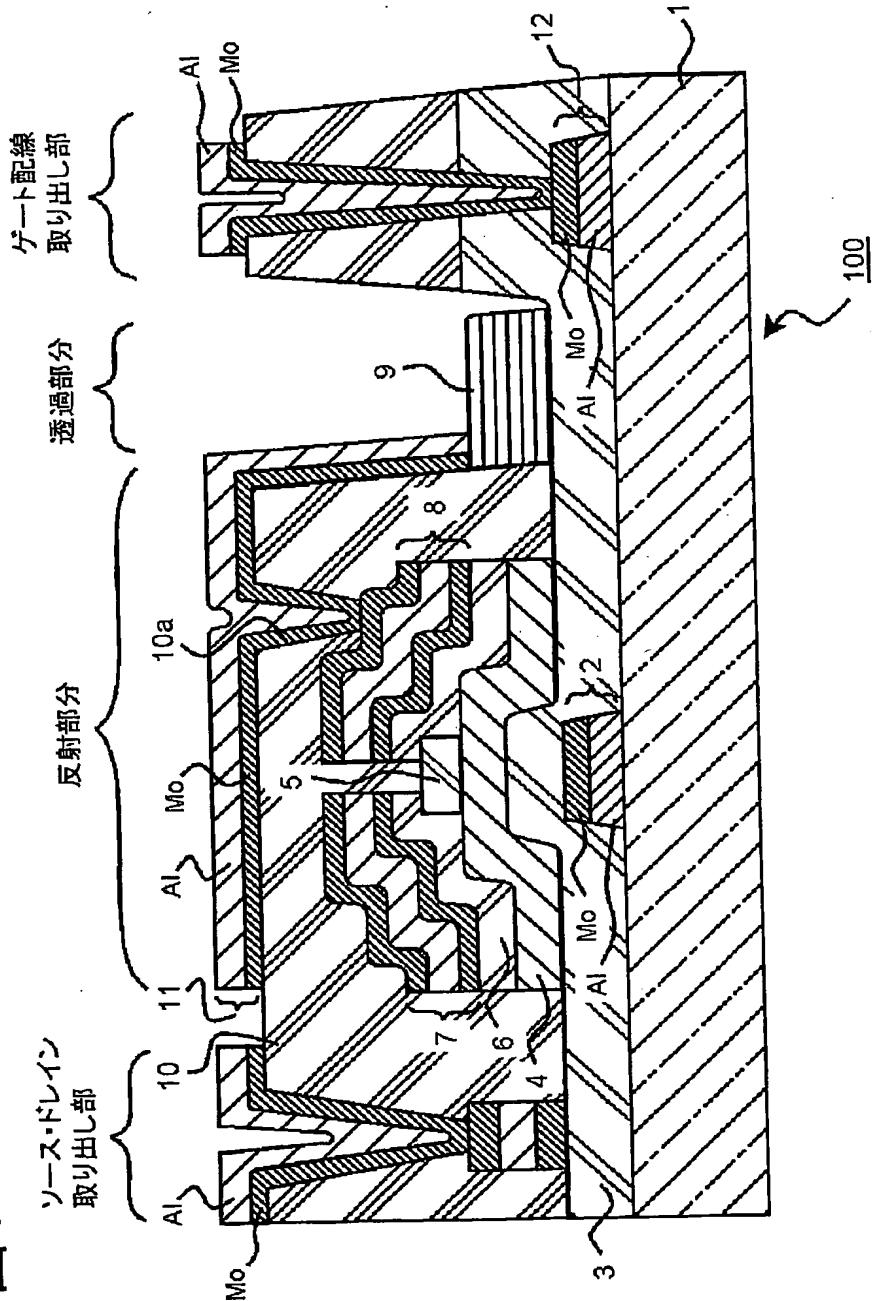
【0118】

- 1 ガラス基板
- 2 ゲート電極
- 3 ゲート絶縁膜
- 4  $\alpha$ -Si:H (i) 膜
- 5 チャンネル保護膜
- 6  $\alpha$ -Si:H (n) 膜
- 7 ドレイン電極
- 8 ソース電極
- 9 透明導電膜
- 10 透明樹脂レジスト
- 10a スルーホール
- 11 反射電極
- 12 ゲート電極配線
- 100  $\alpha$ -Si TFT アクティブマトリックス基板

【書類名】図面  
【図1】

IDM-0027

図1



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 エッチングによる残渣などの発生がほとんどなく、且つ、金属反射層（金属層）のエッチャントに対して耐性のある透明導電層を備える半透過・半反射電極基板、及びその製造方法、及び、その半透過・半反射電極基板を用いた液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 透明基板と、前記透明基板上に設けられ、酸化インジウムを主成分として含み、さらに、ランタノイド系金属酸化物から選ばれた一種または二種以上の酸化物を含む透明導電層と、前記透明基板上に設けられ、且つ前記透明導電層と電気的に接続する金属反射層と、を具備してなることを特徴とする半透過・半反射電極基板、及びその製造方法、及びその半透過・半反射電極基板を用いた液晶表示装置である。この半透過・半反射電極基板は、エッチング時の残渣の発生がほとんどなく、加工性に優れ、歩留りも向上する。

【選択図】 図1

特願 2004-062480

出願人履歴情報

識別番号 [000183646]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都千代田区丸の内3丁目1番1号  
氏名 出光興産株式会社